Ueber die

Auscultation der normalen Herztöne.

Inaugural-Dissertation

der

medicinischen Facultät zu Giefsen

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt von

Martin Schäfer

aus Assenheim.



Präses : Herr Prof. Dr. Seitz.

Giefsen, 1860.

Druck von Wilhelm Keller.

Bei Vorlegung dieser Abhandlung fühle ich mich verpflichtet, meinem verehrten Präses, Herrn Professor Dr. Seitz, sowohl für die Unterstützung bei Abfassung derselben, als auch für das Wohlwollen, welches er mir während meiner Studienzeit zu Theil werden liefs, meinen herzlichsten Dank öffentlich auszusprechen.

Giefsen, im Januar 1860.

Martin Schäfer.

Einleitung.

Eine Abhandlung, welche die Auscultationserscheinungen der normalen Herztöne einer nochmaligen Besprechung unterwerfen will, bedarf neben so zahlreichen Untersuchungen ähnlicher Art gewissermafsen einer Rechtfertigung. A priori sollte man denken, dafs die auscultatorischen Phänomene des normalen Herzens auf das Genaueste bekannt seien, da ja die tägliche Untersuchung von normal beschaffenen Herzen für jeden Arzt ein fortlaufendes Studium der normalen Herztöne abgiebt und da bekanntermafsen kaum irgend ein Organ existirt, dessen krankhafte Affectionen wir mit gröfserer Schärfe und Sicherheit zu diagnosticiren vermöchten, wie gerade die des Herzens. Nimmt man sich jedoch die Mühe, die Angaben der verschiedenen Autoren über die Einzelheiten der Auscultation der Herztöne miteinander, sowie mit den Resultaten zu vergleichen, welche sich darbieten, wenn man die Herzen einer gröfseren Anzahl gesunder Individuen mit möglichster Genauigkeit auscultirt, so findet man, dafs in dieser Hinsicht immerhin noch manche Ungenauigkeit zu beseitigen und noch manche kleine Lücke auszufüllen ist. Es läfst sich demnach behaupten, dafs die Auscultationslehre der Herztöne bei gesunden Individuen noch nicht zu einem definitiven Abschlufs gelangt ist, und ich folgte defshalb mit Vergnü-

gen der Aufforderung meines verehrten Lehrers, des Herrn Prof. Seitz, einen Gegenstand von so hoher praktischer Bedeutung zum Thema meiner Inauguraldissertation zu wählen.

Bevor ich nun zur Angabe der von mir in Gemeinschaft mit Herrn Professor Seitz gefundenen Resultate schreite, sei hier vorausgeschickt, dafs sich unsere Untersuchungen über 37 männliche und 13 weibliche, also im Ganzen über 50 Individuen erstreckten. Unter diesen befanden sich in einem Alter von

6—10	Jahren	: 5
10—20	„	: 13
20—30	„	: 21
30—40	„	: 7
40—50	„	: 3

in dem Alter über 50 Jahre nur ein weibliches Individuum. Die geringe Zahl von Individuen, deren Alter über 40 Jahre beträgt, erklärt sich aus dem im höheren Alter, namentlich bei Männern der niederen Classe, so häufigen Lungenemphysem. Dafs ich ferner eine verhältnifsmäfsig so geringe Zahl weiblicher Individuen untersuchte, mufs ich damit entschuldigen, dafs die meisten der im academischen Hospital befindlichen fieberlosen weiblichen Kranken an Affectionen der Sexualorgane oder Chlorose litten, bei welchen Krankheiten man bekanntermafsen fast constant ein systolisches Geräusch an der Herzspitze findet. Es bedarf indefs kaum der Erwähnung, dafs alle solche Kranke, bei welchen der geringste Verdacht einer Herz- oder Lungenaffection bestand, ausgeschlossen blieben, und dafs theils nur ganz gesunde Individuen, theils nur solche Kranke, welche sich wegen irgend eines ganz unbedeutenden, meist chirurgischen Leidens im academischen Hospitale befanden, zum Object unserer Untersuchungen gewählt wurden. Die zu untersuchenden Individuen befanden sich dabei entweder in der Rückenlage, oder in sitzender Haltung.

Da ich später nicht mehr gut die Gelegenheit habe hierauf zurückzukommen, so sei hier gleich im Eingang bemerkt, dafs wir keinen bestimmten Unterschied in der Beschaffenheit der Herztöne fanden, wenn wir dasselbe Individuum bald in liegender, bald in sitzender Haltung untersuchten. Stets aber liefsen wir das betreffende Individuum, mochte dasselbe sitzen oder liegen, eine vollkommen gleichmäfsige Haltung beibehalten, da bekanntermafsen das Herz einen gewissen Grad seitlicher Verschieblichkeit besitzt und dadurch bei wechselnder Körperhaltung, namentlich bei Linkslage, die Reinheit gewisser Wahrnehmungen hätte gestört werden können. Indessen will ich hier noch bemerken, dafs wir auch Untersuchungen in der Art anstellten, dafs wir die Stelle des Herzstofses in der Rückenlage des Untersuchten markirten, und zunächst an dieser Stelle mittelst des Hörrohrs auscultirten, und dann, während wir mit dem Stethoscop an der gleichen Stelle blieben, den Untersuchten bald Linkslage, bald Rechtslage annehmen liefsen, hierbei aber weder in der Intensität, noch in der Qualität der Herztöne einen bestimmten Unterschied wahrnehmen konnten.

Im Anschlufs an das Gesagte müssen wir noch eines andern negativen Resultats gedenken, zu dem wir bei unseren Untersuchungen gelangten. Es läfst sich nämlich die Frage aufwerfen, ob man die Herztöne besser hört, wenn man das Hörrohr auf eine Rippe, oder auf das entsprechende Interstitium aufsetzt? Um dies zu entscheiden, bedienten wir uns eines Stethoscops ohne Trichter, da man nur ein solches wegen der Schmalheit der Rippen und der Rippeninterstitien ausschliefslich auf eine Rippe oder ein Interstitium aufsetzen kann. Wir kamen dabei zu dem Resultate, dafs es für die Beschaffenheit der Herztöne ohne Einflufs sei, ob man das Stethoscop auf eine Rippe oder ein Interstitium aufsetze.

§. 1.

Qualität der Herztöne.

Nach diesen einleitenden Vorbemerkungen beginnen wir die Betrachtung der Herztöne, d. h. jener beiden Geräusche, welche bei gesunden Individuen in Folge der Herzbewegungen gehört und nach Scoda's Vorgang zur leichteren Unterscheidung ihrer krankhaften Abänderungen als „Töne" bezeichnet werden, mit der Besprechung ihrer Charactereigenthümlichkeiten. *) Die Angaben der Autoren stimmen rücksichtlich dieses Punctes ziemlich überein. Sie bezeichnen nämlich den systolischen Ton als „dumpf und lang", den diastolischen als „kurz und hell". So sagt Laennec**): l'un clair, brusque, analogue au claquement

---

*) Wenn Funke in seinem Lehrbuch der Physiologie (Auflage 2. Bd. I. S. 82) sagt: „Versucht man die musikalischen Töne, welchen die Herztöne entsprechen, zu bestimmen, so findet man, dafs sie meist genau das Intervall einer Quarte bilden, aber von wechselnder Höhe sind; der erste Ton ist schwieriger musikalisch zu bestimmen, als der zweite" und weiter unten in einer Anmerkung: „Ich habe an verschiedenen Individuen die Herztöne musikalisch zu bestimmen gesucht und fand fast constant ziemlich rein das Intervall einer Quarte, bei mehreren Personen = g c̄, bald höher, bald tiefer", so kann ich dieser Angabe nicht beipflichten. Es wird zwar wohl jeder finden, dafs der sogenannte erste Ton im Vergleich zum sogenannten 2. Ton tiefer ist, wie dieser. Der sogenannte erste Ton ist jedoch so sehr ein Geräusch, dafs sich unmöglich eine Tonhöhe desselben bestimmen läfst. Der sogenannte 2. Ton ist zwar klangvoller, steht einem Tone näher, wie der sogenannte erste Ton. Macht man jedoch den Versuch, sich beim Auscultiren Töne von verschiedener Höhe zu denken, so wird man finden, dafs der sogenannte zweite Ton jedem der gedachten Töne entspricht. Es läfst sich demnach auch eine Tonhöhe des 2. Tones nicht bestimmen. Läfst sich indefs auch die Bezeichnung „Töne" theoretisch nicht wohl rechtfertigen, so gewährt sie doch einen grofsen practischen Nutzen, da man sonst, wie Scoda sagt, „von zu starken, zu schwachen oder anders klingenden — also abnormen — normalen Herzgeräuschen" zu sprechen genöthigt ist.

**) Traité de l'auscultation médiate, et des maladies des poumons et du coeur par R. T. H. Laennec. Ed. IV par M. Andral. Tome III. pag. 29.

de la soupape d'un souflet, correspond à la systole des oreillettes; l'autre plus sourd, plus prolongé, coincide avec le battement du pouls". An einer anderen Stelle *) nennt er den zweiten Ton „plus éclatant", wie den ersten. Ganz derselben Meinung ist Piorry**) : „un premier bruit sourd, prolongé" etc. und weiter unten : „Au bruit sourd succède d'une manière presque instantanée, et sans qu'on puisse, quoiqu'on en ait dit, observer entre eux de temps d'arrêt, un second bruit, plus vif, plus court, plus retentissant, plus *éclatant*, comme le dit Laennec etc." Ebenso spricht sich Bouillaud ***) aus : „Chez presque tous les sujets, le premier de ces bruits est un peu plus sourd et plus prolongé que l'autre", weiter unten : »le second bruit un peu plus court, plus clair, plus éclatant". Unbestimmter sind die Angaben von Scoda und Bamberger. Scoda †) sagt, dafs man bei verschiedenen Individuen bedeutende Differenzen in der Dauer, Stärke, Helligkeit, Höhe und darin finde, ob diese Töne scharf abgegrenzt seien und dem Tik-Tak einer Uhr glichen, oder gedehnter erschienen und so mehr ein Murmeln darstellten, sodann, dafs in der Herzgegend der erste nicht selten länger sei, wie der zweite, dafs aber oberhalb der Basis der Accent auf den zweiten Ton falle. An einer anderen Stelle sagt er, der zweite Ton der Aorta und Pulmonalarterie zeige, so lange die Klappen normal seien, die scharfe Abgränzung am deutlichsten. Aehnliche Angaben macht Bamberger ††) : „Man hört in der Gegend

*) l. c. pag. 46.

**) Traité de diagnostic et de séméiologie par T. A. Piorry. Tome I, pag. 123.

***) Traité clinique des maladies du coeur par J. Bouillaud. Ed. II. p. 116.

†) Abhandlung über Percussion und Auscultation von Dr. Joseph Scoda. Aufl. IV.

††) Lehrbuch der Krankheiten des Herzens von Dr. H. Bamberger. S. 37.

der Kammern den ersten Ton gedehnt, fast den ganzen Zeitraum der Systole einnehmend, und im Verhältnifs zu dem kürzeren und schwächeren zweiten Ton deutlich accentuirt; am Ursprung der Arterien hingegen ist der zweite Ton stärker, heller und accentuirt". Ueber letzteres Verhältnifs, die Accentuirung des ersten Tons über den Kammern, und die des zweiten über den Arterien, werden wir später ausführlich sprechen. Bezüglich der Charaktereigenthümlichkeiten der Herztöne stimmen unsere Wahrnehmungen im Allgemeinen mit den Angaben der Autoren überein. Wir fanden über den Ventrikeln den zweiten Ton im Vergleich zum ersten constant *kurz und hell* und die Vergleichung Laennec's „analogue au claquement d'une soupape" wirklich sehr bezeichnend. Den ersten Ton dagegen fanden wir in der Mehrzahl der Fälle im Vergleich zum zweiten *mäfsig dumpf* und meistentheils *kaum merklich länger wie den zweiten Ton.* Wohl aber kann der systolische Ton mannichfach in seiner Qualität variiren, wie diefs auch die Autoren angeben, und ohne dafs man hieraus irgendwie auf pathologische Verhältnisse schliefsen könnte. So fanden wir ihn in einer Anzahl von Fällen nicht scharf abgesetzt, in anderen weit dumpfer und länger wie gewöhnlich, in einigen wenigen Fällen sich einem Geräusch annähernd. Im Gegensatz hierzu fanden wir ihn bei einigen jüngeren Individuen weit heller wie gewöhnlich, dem zweiten Ton ähnlich, und in zwei Fällen, bei zwei ganz gesunden Knaben, dem zweiten Ton an Qualität, Intensität und Dauer in dem Mafse gleich, dafs sich nur aus der grofsen Herzpause entscheiden liefs, welches der systolische und welches der diastolische Ton sei. Ganz in Uebereinstimmung hiermit sagt Bouillaud *) : „J'ai observé chez un certain nombre d'individus, que les deux bruits du coeur étaient à peu près complètement semblables sous le

---

*) l. c. pag. 118.

double rapport de la durée et de l'éclat; et dans ce cas, c'est le premier bruit qui est devenu plus clair, et non le second qui a perdu de son éclat."

Geht man nun von den Ventrikeln mit dem Stethoscop auf dem Sternum und zu beiden Seiten desselben bis zum Manubrium und den Sternalenden der beiden Schlüsselbeine in die Höhe, also dem Lauf der Aorta und A. pulmonalis folgend, so bemerkt man, dafs nicht nur die Intensität der Herztöne, worauf ich weiter unten zurückkommen werde, sondern dafs auch die Qualität derselben eine Aenderung erleidet. Der erste Ton wird kürzer und schwächer, der zweite dagegen wird heller, klingender, einem Tone ähnlicher, und zwar fanden wir diefs Verhalten am deutlichsten im ersten rechten Interstitium am Rand vom Sternum ausgesprochen. — Wie häufig sich diese letztere Modification des zweiten Tones darbietet, vermag ich nicht sicher zu entscheiden, da wir erst gegen das Ende unserer Untersuchungen auf diesen Umstand aufmerksam wurden. Meines Wissens ist hierauf noch nirgends aufmerksam gemacht worden, wenigstens finde ich in der mir zu Gebote stehenden Literatur nirgends auch nur eine Andeutung dieses Umstandes.

§. 2.

Spaltung der Herztöne.

Wenn wir von den Charaktereigenthümlichkeiten der Herztöne sprechen, müssen wir noch einer besonderen Erscheinung gedenken, die wohl hier am geeignetsten ihren Platz finden dürfte, nämlich der Spaltung derselben. Bekanntermafsen kann sowohl der erste, wie der zweite Ton in mehrere kurz auf einander folgende Töne zerlegt sein. Während jedoch der Doppelschlag des zweiten Tons aufserordentlich häufig wahrgenommen wird, gehört die

Spaltung des ersten Tons zu den seltneren Erscheinungen. So habe ich dieselbe in der Zeit, in welcher ich meine Untersuchungen anstellte, nie wahrgenommen, wiewohl ich aufser den obigen 50 Fällen noch eine grofse Anzahl anderer Individuen mit blofser Rücksicht auf diese Erscheinung untersucht habe. Um so häufiger hatte ich aber Gelegenheit, wie ich oben erwähnte, die Spaltung des zweiten Tones wahrzunehmen. Ganz in Uebereinstimmung hiermit sagt Bamberger, dafs er diese Erscheinung wenigstens ein paar hundert Male gehört und demonstrirt habe. Hiermit stimmen allerdings die Angaben anderer Autoren nicht ganz überein. So sagt Laennec*): „Il arrive quelquefois, quoique très rarement, dans les palpitations, que chaque contraction des ventricules est suivie de plusieurs contractions successives de l'oreillette**), qui, réunies, n'occupent pas plus de temps qu'une seule contraction ordinaire". Aehnlich äufsert sich Scoda***): „Ich habe einigemal statt des zweiten Tones über den Ventrikeln zwei Töne gehört; statt des gewöhnlichen Tik-Tak hörte man Tik-Tak-Tak". Weiter unten: „der zweite Ton der Aorta und Pulmonalarterie kann auch gespalten sein, und es scheint diefs von der nicht momentan erfolgenden Aufblähung aller Semilunarklappen herzurühren". Stokes†) erklärt die Spaltung der Herztöne für eine pathologische Erscheinung. Er sagt nämlich: „Verdopplung eines Herztons ist, was ihr Wesen anbelangt, eines der dunkelsten physikalischen Zeichen, die man bei gestörter Herzaction beobachtet. Es ist, als wenn der Ton statt

---

*) l. c. pag. 142.

**) Bekanntermafsen läfst Laennec den 2. Ton durch die Contraction der Vorkammern entstehen.

***) l. c. pag. 195.

†) Die Krankheiten des Herzens und der Aorta, von Dr. W. Stokes. Uebersetzung von Lindwurm. Würzburg 1855. S. 98.

einfach zu sein, in zwei Töne getheilt wäre; manchmal sind sich diese getheilten Töne ganz ähnlich und gleich lang, manchmal haben sie einen verschiedenen Charakter und verschiedene Länge. Diese Erscheinung scheint häufiger in der linken Herzhälfte, als in der rechten vorzukommen und man beobachtet sie öfter mit dem zweiten als mit dem ersten Herztone. Wir sind, wie ich glaube, noch nicht im Stande, diese Erscheinung ihrem Wesen nach zu erklären, sie scheint aber häufiger mit einer functionellen Erkrankung des Herzens im Zusammenhang zu stehen, als mit einer organischen oder entzündlichen". Wir bemerken hierzu, dafs sich schwer entscheiden läfst, ob Stokes bei dieser Aeufserung wirklich dasselbe Phänomen im Auge hatte, welches wir sogleich näher erörtern werden.

Bamberger giebt an, dafs die Spaltung des ersten Tons weit seltener sei, wie die des zweiten, und dafs man die Spaltung am häufigsten am zweiten Tone der Aorta und Pulmonalarterie und beinahe stets auch gleichzeitig am entsprechenden Ventrikel wahrnehme.

Wie schon oben erwähnt, beobachtete ich bei meinen Untersuchungen nie die Spaltung des ersten Tons. Unter den 50 von mir untersuchten Individuen fand ich hingegen einen Doppelschlag des zweiten Tones in 29 Fällen. Zunächst mufs ich hier erwähnen, dafs man den Doppelschlag constant da am deutlichsten wahrnahm, wo der zweite Ton zugleich am stärksten war. Es erlaubte uns diefs Verhältnifs sogar, nachdem wir es in einer gröfseren Zahl von Fällen constatirt hatten, einen Rückschlufs auf den Ort der gröfsten Intensität des zweiten Tones, sowie auf die absolute Stärke desselben zu machen, da sich nur dann die Spaltung deutlich zeigte, wenn der Ton einen gewissen Grad von Intensität hatte.

Während in den meisten Fällen der Doppelschlag des zweiten Tones nur in einer engen Umgränzung (im dritten

und vierten linken Interstitium und am anstofsenden Theil des Sternums) hörbar war, verbreitete sich derselbe in anderen Fällen nach aufwärts bis zum zweiten linken Interstitium und dem anstofsenden Sternaltheil, nach abwärts bis zum fünften linken Interstitium und dem anstofsenden Sternaltheile. Wurde dagegen der Ton weiter unten am stärksten gehört, nämlich an dem unteren Ende des Körpers des Sternums und dem angrenzenden Theil des vierten und fünften linken Interstitiums, so hörte man auch nur an dieser Stelle den Doppelschlag. Selten ist der zweite Ton bis in das erste linke Interstitium und auf dem Manubrium gespalten: unter den 29 von mir verzeichneten Fällen 7 mal und unter diesen 3 mal blofs in den drei oberen linken Interstitien und an dem entsprechenden Sternaltheil. Später werden wir zeigen, dafs der zweite Ton meist nach oben an Intensität verliert. Dafs sich diefs aber in jenen Fällen nicht so verhielt, sondern dafs er bei diesen in den oberen Interstitien stärker war, wie im vierten, bedarf nach dem früher Gesagten keiner Erläuterung. In den anderen 4 Fällen war der diastolische Ton vom ersten bis fünften linken Interstitium und an dem ganzen Sternum gespalten zu hören. In diesen Fällen war die absolute Stärke des zweiten Tons, wie ich wohl kaum zu erwähnen brauche, eine sehr bedeutende. — Sehr selten kommt der Doppelschlag des zweiten Tones an der rechten Seite des Sternums zur Wahrnehmung. Unter den von mir genau verzeichneten 29 Fällen gewahrte ich den Doppelschlag rechts vom Sternum einmal über die fünf oberen Interstitien verbreitet, zweimal im fünften und vierten, einmal im vierten, dritten und zweiten und einmal in den drei oberen Interstitien. Dafs der Doppelschlag in diesen Fällen zugleich immer in den entsprechenden linken Interstitien und an dem entsprechenden Sternaltheil wahrgenommen wurde, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Die relative Seltenheit einer wahrnehmbaren Spaltung des zweiten Tones in

den rechten Interstitien liefert uns bereits einen Hinweis, dafs der zweite Ton, wie wir später sehen werden, rechts vom Sternalrand des dritten, vierten und fünften linken Interstitiums in der Regel schwächer ist, als links von demselben. Schliefslich mufs ich noch erwähnen, dafs ich den Doppelschlag des zweiten Tons nie auf der Herzspitze wahrnahm. Da jedoch der zweite Ton an dieser Stelle in seiner gröfsten absoluten Stärke gehört werden kann, wie wir weiter unten sehen werden, so ist nicht abzusehen, warum man nicht auch an dieser Stelle den Doppelschlag wahrnehmen könnte. Es lag vielmehr wahrscheinlich an zufälligen Verhältnissen, dafs wir denselben an dieser Stelle nicht zu beobachten Gelegenheit hatten.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Spaltung des 2. Tons besteht darin, dafs sie nicht nach jeder Herzcontraction, sondern nur mit der Vollendung des Inspiriums und während des Exspiriums wahrgenommen wird *). Ich wurde auf dieses Verhalten durch Herrn Professor Seitz aufmerksam gemacht und ist desselben meines Wissens sonst noch nirgends Erwähnung gethan. Unter obigen 29 Fällen constatirte ich gedachtes Verhalten 19 Mal. Für die übrigen 10 Fälle bleibt die Sache zweifelhaft, da ich anfänglich diesem Umstande keine Aufmerksamkeit widmete.

---

*) Der Angabe Bamberger's, dafs die Spaltung des 2. Tons manchmal eine andauernde, viel häufiger eine vorübergehende sei, so dafs sie manchmal nur einen oder ein paar Tage wahrgenommen werde und unter verschiedenen Umständen wiederkehre, kann ich nicht beipflichten, indem ich diese Erscheinung stets wieder fand, wenn ich sie bei einem Individuum constatirt hatte und nach einiger Zeit wieder auscultirte. Ebensowenig kann ich mich mit einer anderen Angabe Bamberger's einverstanden erklären, wenn er nämlich von der Spaltung des 2. Tons sagt (l. c. S. 74) : „Bei ganz gesunden Menschen erinnere ich mich nicht die fragliche Erscheinung gehört zu haben, sondern eben nur bei Kranken der verschiedensten Art etc.“, da ich die Spaltung des 2. Tons bei einer gröfseren Anzahl vollkommen gesunder Individuen beobachtet habe.

Wie erklärt es sich nun wohl, 1) dafs der Doppelschlag da am deutlichsten wahrgenommen wird, wo man den 2. Ton in seiner gröfsten Intensität hört, und 2) dafs man diese Erscheinung nur mit der Vollendung des Inspiriums und während des Exspiriums findet?

Ich mufs gestehen, dafs ich diese Fragen nicht befriedigend zu erledigen weifs. Was den Umstand betrifft, dafs man den 2. Ton an denjenigen Bruststellen am deutlichsten doppelt hört, wo er sehr stark ist, und nur in solchen Fällen, wo er überhaupt eine gewisse Intensität besitzt, so mufs dieses Verhalten wohl durch die Erfahrung erklärt werden, dafs manche Eigenthümlichkeiten eines Schalles oder Geräusches nur so lange wahrgenommen werden, als wir dieselben aus gröfserer Nähe und darum mit gröfserer Deutlichkeit vernehmen.

Wie erklären wir aber den anderen Umstand, dafs der Doppelschlag des 2. Tons blofs mit der Vollendung des Inspiriums und während des Exspiriums beobachtet wird? Vielleicht wird im Momente der Inspiration die Wahrnehmung eines Doppelschlags dadurch gehindert, dafs einerseits das diesen Act begleitende Inspirationsgeräusch, andererseits die vollständigere Ueberdeckung des Herzens durch die stärker ausgedehnten Lungen den 2. Ton bis zur Undeutlichkeit seiner Spaltung abschwächt.

§. 3.

Stärke der Herztöne.

Mehr noch wie in der Qualität finden sich auch in der Intensität der Herztöne bedeutende Verschiedenheiten, nicht nur bei verschiedenen Individuen, sondern auch bei demselben Individuum an verschiedenen Stellen der Herzgegend.

Betrachten wir zunächst die Verschiedenheiten in der Stärke der Herztöne bei verschiedenen Individuen. Die

Bestimmung der Stärke eines Herztons hat ihr Mifsliches, da zwar ein geübtes Ohr mit Leichtigkeit entscheidet, ob ein Herzton auffallend stark oder schwach ist, während es uns aber an einem geeigneten Mittel fehlt, um die absolute Stärke im Einzelfalle mit Schärfe zu bestimmen. Unsere verschiedenen in dieser Beziehung unternommenen Versuche scheiterten an dem guten Schallleitungsvermögen der festen Körper, da wir selbst durch Stöcke von mehr als ein Meter Länge, deren eines Ende wir auf die Präcordialgegend des zu untersuchenden Individuums, das andere auf das Ohr des Beobachters aufsetzten, noch beide Töne vollkommen deutlich hörten. Es mifslangen sogar unsere Versuche mit wenig elastischen, den Schall schlecht leitenden Körpern, wie Wolle, Filz und dgl. Während wir somit bei dem 2. Ton nur auf das durch die Uebung gestützte Urtheil fufsend, und namentlich aus der Deutlichkeit des Doppelschlags (wo dieser überhaupt existirte) zu bestimmen vermochten, ob derselbe stark oder schwach sei, so hatten wir hingegen für die Bestimmung der Stärke des ersten Tones einen weit sichereren Mafstab. Wie wir nämlich weiter unten sehen werden, nimmt der erste Ton gegen das obere Ende des Sternums constant an Intensität ab. Setzt man das Hörrohr ohne Trichter auf das Rippeninterstitium rechts oder links am Rand vom Sternum oder auf das Manubrium sterni selbst auf, so ist der erste Ton nur dann, sowohl bei der Inspiration als bei der Exspiration, vollkommen deutlich hörbar, wenn derselbe in der Präcordialgegend selbst einen gewissen Grad von Stärke hat. Bei einem geringeren Grad von Intensität ist derselbe im ersten Interstitium, namentlich im rechten, beim Inspirium nur undeutlich, oder selbst nur beim Exspirium, ja in selteneren Fällen selbst gar nicht mehr hörbar.

Auf die angegebene Weise versuchten wir bei 39 Individuen die absolute Stärke der Herztöne zu bestimmen und fanden dabei folgendes: Unter denselben stand bei

26 die Stärke der beiden Herztöne in geradem Verhältnifs zu einander, bei 13 war diefs nicht der Fall. Unter den erst genannten 26 befanden sich 18 männliche und 8 weibliche Individuen. Unter den 18 männlichen fanden wir bei zwei Knaben von 8 bis 12 Jahren beide Herztöne ziemlich stark, bei 3 Individuen von 12 bis 18 Jahren die Herztöne bei zwei derselben ziemlich stark und bei einem von mittlerer Stärke, unter 13 von 18 bis 36 Jahren bei 10 ziemlich stark und bei 3 von mittlerer Stärke. Unter den 8 weiblichen Individuen fanden wir bei einem Individuum von 11 Jahren die Herztöne ziemlich stark, unter 6 Individuen von 18 bis 36 Jahren bei 4 die Herztöne ziemlich stark und bei 2 von mittlerer Stärke, und bei einem Individuum von 64 Jahren von mittlerer Stärke.

Unter den 13 oben erwähnten Individuen, bei welchen die Stärke der beiden Herztöne nicht in geradem Verhältnifs zu einander stand, befanden sich 10 männliche und 3 weibliche Individuen. Unter den männlichen fanden wir bei einem Individuum von 16 Jahren den ersten Ton schwach, den zweiten stark, unter 8 Individuen von 18 bis 36 Jahren bei 5 den ersten Ton ziemlich stark, den zweiten von mittlerer Stärke, bei 2 den ersten ziemlich schwach, den zweiten ziemlich stark, bei einem der ersten von mittlerer Stärke, den zweiten ziemlich stark. Bei einem Individuum von 40 Jahren fanden wir den ersten Ton ziemlich schwach, den zweiten von mittlerer Stärke. Unter den 3 weiblichen Individuen fanden wir bei einem Individuum von 11 Jahren den ersten Ton von mittlerer Stärke, den zweiten ziemlich schwach, bei einem von 32 Jahren den ersten Ton ziemlich schwach, den zweiten Ton von mittlerer Stärke, bei einem dritten von 33 Jahren den ersten Ton von mittlerer Stärke, den zweiten Ton ziemlich stark.

Resumiren wir das Angegebene, so finden wir 1) dafs das Geschlecht im Wesentlichen keinen Einflufs auf die Intensität der Herztöne ausübt, 2) dafs in

der Mehrzahl der Fälle, in unseren Fällen bei $^2/_3$, die Stärke beider Herztöne in geradem Verhältnifs zu einander steht, und 3) dafs man bei Kindern und Individuen von etwa 18 bis 36 Jahren die Herztöne meist ziemlich stark findet. Es erklärt sich dieser Umstand bei ersteren hinlänglich durch die Dünnheit der Brustwände, bei letzteren durch die Energie der Herzaction. Ganz im Einklang hiermit und mit den Angaben der verschiedenen Autoren fanden wir den ersten Ton ungewöhnlich stark bei Hypertrophieen ohne Klappenfehler, sodann bei Aufregungen der Herzthätigkeit. Ebenso ist es eine bekannte Erfahrung, dafs man bei sehr herabgekommenen Individuen beide Herztöne ungewöhnlich schwach findet.

Schwach findet man jedoch die Herztöne noch unter anderen Verhältnissen, so beim Lungenemphysem. Hierbei fand ich die Herztöne blofs in der Magengrube von mittlerer Stärke, am Thorax selbst dagegen schwach und nach oben, namentlich den ersten Ton, in ungewöhnlichem Grade an Intensität abnehmend und häufig ganz verschwindend. In einigen Fällen fehlte bei Lungenemphysem der erste Ton an den vorderen Enden der beiderseitigen zwei oberen Rippeninterstitien gänzlich, während er an der entsprechenden Stelle des Sternums noch, wenn auch schwach, gehört wurde. Das angegebene Verhältnifs erklärt sich bekanntlich dadurch, dafs beim Emphysem das Herz eines Theils nach abwärts dislocirt, anderen Theils durch die vergröfserte Lunge mehr wie unter normalen Verhältnissen überlagert wird. Dafs man an dem oberen Theil des Körpers des Sternums in einigen Fällen den ersten Ton noch hörte, während er zu beiden Seiten desselben verschwunden war, erklärt sich dadurch, dafs unter dem Sternum nur die dünnen Lungenränder liegen, die Schallwellen also hier, selbst beim Emphysem, nur eine dünnere Lungenlage zu durchdringen haben.

Noch ein anderes Verhältnifs, welches ich oben schon

andeutungsweise berührte, kommt bei der Stärke der Herztöne in Betracht, nämlich die schwächere oder stärkere Entwickelung der Musculatur und des Panniculus adiposus. Die Dicke der Brustwand beschränkt indefs die Stärke der Herztöne nur in einem mäfsigen Grade, denn wenn man das Stethoscop auf eine ziemlich voluminöse Mamma aufsetzt, nimmt man noch beide Herztöne, wenn auch etwas abgeschwächt, war.

Haben wir nun bei einem Individuum die Stärke der Herztöne im Allgemeinen bestimmt, so reihen sich an diese Frage zwei andere an, die nämlich : *Wo ist der systolische Ton absolut am stärksten? Wo ist der diastolische Ton absolut am stärksten?*

Erörtern wir zunächst die erste Frage. Piorry *) äufsert sich über diesen Punct folgendermafsen : „Son maximum d'intensité (nämlich das des ersten Tones) est, dit-on, un peu au-dessous et un peu en dehors du sein, par conséquent sur un point qui correspond plutôt à la pointe de l'organe qu'à ses orifices. J'ai remarqué fréquemment que le point du thorax où le premier bruit était le plus apparent, était précisément celui où le coeur touche immédiatement aux parois sans qu'il y ait interposition d'une lame de poumon".

Hiermit nicht übereinstimmend sagt Bouillaud *) : „nous trouverons que le premier bruit a son maximum d'intensité immédiatement au dessous du sein, dans le point correspondant à la valvule mitrale ou à l'orifice auriculo-ventriculaire gauche".

Da wir bei anderen Autoren, so bei Scoda und Bamberger, keine nähere Besprechung der von uns aufgeworfenen Frage finden, so wollen wir uns defshalb zu den Resultaten unserer eigenen Untersuchungen wenden.

---

*) l. c. pag. 123.
**) l. c. pag. 119.

Unter 50 Fällen fanden wir 34mal die gröfste absolute Stärke des ersten Tones an der Spitze und dem rechten Ventrikel, 3mal an derselben Stelle, aufserdem aber noch an den vorderen Enden des vierten und fünften rechten Interstitiums, wo bekanntlich ein Theil des rechten Vorhofs liegt *). In 10 Fällen fanden wir die gröfste absolute Stärke des ersten Herztons auf der Herzspitze und dreimal, bei 2 sehr musculösen jungen Männern und einem sehr corpulenten weiblichen Individuum, an dem unteren Brustbeinkörper bis ungefähr zum Ansatz der vierten Rippe. An letzterer Stelle war der erste Herzton in diesen Fällen stärker wie an dem links vom Sternum liegenden Theil des rechten Ventrikels und der Herzspitze. Die Ursache dieses Verhaltens lag offenbar in diesen Fällen in der ungewöhnlich starken Entwickelung der Musculatur und des Panniculus adiposus.

Die Resultate unserer Untersuchungen stimmen demnach beiläufig mit Piorry's, aber nicht mit Bouillaud's Angaben überein. Nicht ganz mit Piorry, denn er sagt: „man höre den ersten Ton da am deutlichsten, wo das Herz ohne Zwischenlage einer Lungenschichte die Brustwand berühre“. Diefs würde allerdings dem rechten Ventrikel und der Herzspitze entsprechen. Wir fanden jedoch in einer gröfseren Anzahl von Fällen, nämlich bei $^1/_5$, den ersten Ton auf der Herzspitze stärker, wie auf dem rechten Ventrikel.

Wir wenden uns zur Besprechung der weiteren Frage: *Wo ist der zweite Ton absolut am stärksten?*

Auch rücksichtlich dieses Punctes finde ich in der mir zu Gebote stehenden Literatur blofs bei Piorry und Bouillaud specielle Angaben. Ersterer äufsert sich

---

*) Bezüglich der anatomischen Verhältnisse habe ich die ausgezeichnete Darstellung Luschka's „die Brustorgane des Menschen in ihrer Lage“ zu Grunde gelegt.

folgendermafsen *) : „Ce second bruit, assure-t-on, a son maximum d'intensité immédiatement au dessus et en dedans du sein. Pour moi je trouve que l'endroit où ce bruit est le plus intense est placé plus inférieurement et qu'il correspond à une partie du sternum, située à peu près à la hauteur du mamelon et vers la région médiane".

Bouillaud *) giebt dagegen an : „Le maximum d'intensité du second bruit existe immédiatement au dessus et en dedans du sein, dans le point correspondant aux valvules sigmoïdes".

Sehen wir nun, in wie weit die Angaben Piorry's und Bouillaud's mit dem, was wir fanden, in Einklang stehen. Zunächst mufs ich bemerken, dafs die Bestimmung der Stelle, wo der zweite Ton (wir sehen hier vom zweiten Aorten- und Pulmonalton ab und sprechen ganz im Allgemeinen von dem zweiten Ton) in seiner gröfsten Intensität gehört wird, weit schwieriger ist, wie die Bestimmung der Stelle der gröfsten Intensität des ersten Tones, da einestheils die Stärke des zweiten Tones an den verschiedenen Regionen des Herzens und der grofsen Gefäfse eine viel gleichartigere ist, als die des ersten, und anderntheils die Stelle, an welcher jener absolut am stärksten gehört wird, bei verschiedenen Individuen nicht nur sehr wechselnd ist, sondern auch eine sehr grofse Ausdehnung haben kann. Für die Bestimmung der gröfsten Stärke hatten wir indefs, wie schon weiter oben erwähnt wurde, in der Spaltung desselben eine Beihülfe, da letzteres Phänomen stets nur im Bereiche der gröfsten Intensität des zweiten Tones hörbar ist.

Wie schon an jener Stelle bemerkt wurde (vgl. S. 13), findet sich die Stelle seiner gröfsten Intensität meist im

---

*) l. c. pag. 124.
**) l. c. pag. 119.

dritten und vierten linken Interstitium und am anstofsenden Sternaltheil. Wir fanden jene Stelle jedoch auch öfter an anderen Orten, unter obigen 50 Fällen nämlich *10mal* im fünften und vierten linken Interstitium und an dem anstofsenden Sternaltheil, 2*mal* in den drei oberen linken Interstitien und an dem anstofsenden Sternaltheil, *einmal* aufserdem noch rechts in den drei oberen Interstitien, *dreimal* in den fünf oberen linken Interstitien und an dem Körper des Brustbeins, *einmal* aufserdem noch rechts in den fünf oberen Interstitien, *fünfmal* im fünften, vierten und dritten linken Interstitium und dem anstofsenden Sternaltheil, *zweimal* aufser an dieser Stelle noch im fünften und vierten rechten Interstitium, *einmal* in den vierten, dritten und zweiten rechten und linken Interstitien und dem entsprechenden Sternaltheil. — In 3 Fällen fand sich die Stelle seiner gröfsten Intensität an der Herzspitze, und in anderen 3 Fällen an dem Sternum in der Gegend der Articulation der dritten und vierten Rippe.

Aus dem hier Gesagten erhellt indefs, dafs wir uns weder mit Piorry's noch mit Bouillaud's Angaben vollkommen einverstanden erklären können.

§. 4.

Welcher Ton prävalirt an der Herzspitze, welcher an der Herzbasis?

Diese Fragen erledigt Scoda *) folgendermafsen: „In den Kammern ist der erste Ton der längere, in der Aorta und Pulmonalarterie ist der erste Ton kürzer, der Accent fällt auf den zweiten. Das letztere ist vorzüglich leicht zu bemerken, wenn die Töne lauter sind. In den Herzkammern ist somit das Zeitmafs der Töne nach Art des Trochäus, in der Aorta und Pulmonalarterie nach Art des Jambus." — Weiter unten: „Der erste und zweite Ton

---

*) l. c. pag. 196.

kann über den Ventrikeln und auch über den Arterien eine gleiche Länge haben, so dafs der Accent weder auf den einen noch den andern fällt". Aehnlich spricht sich Bamberger*) aus: „die Accentuation fällt in den beiden Kammern auf die ersten Töne, über der Aorta und Pulmonalarterie hingegen sind die zweiten Töne stärker und deutlicher accentuirt". Weiter unten: „Auch die Accentuation ist vielfach verändert, die Töne können gleich stark und gleichmäfsig accentuirt sein, oder es ist das Verhalten dem normalen gerade entgegengesetzt".

Um rücksichtlich dieses Punctes zu einem Resultate zu gelangen, schlug ich nach dem Rathe von Herrn Prof. Seitz folgendes Verfahren ein: Ich setzte das Stethoscop zunächst auf die Spitze, auscultirte und legte, während ich mit dem Ohr auf dem Stethoscop blieb, dasselbe ganz allmählig um. Zugleich drückte ich den noch auf der Brust befindlichen Theil des Trichters möglichst wenig auf. Bei diesem Verfahren wurden zunächst beide Herztöne schwächer, bis endlich der schwächere unter ihnen gänzlich verschwand. Nur ausnahmsweise hatten beide Töne eine so vollständig gleiche Intensität, dafs dieselben ziemlich gleichzeitig verschwanden. Auf diese Weise fand ich unter 50 Fällen an der Spitze den ersten Ton 15 mal entschieden und 8 mal nur unbedeutend stärker, wie den zweiten Ton, den letzteren Ton dagegen 15 mal entschieden und 6 mal nur unbedeutend stärker, wie den systolischen Ton. In 6 Fällen endlich wurden beide Töne ungefähr gleich lang gehört. Es erhellt aus dem Angegebenen, dafs an der Herzspitze de norma der Accent ebenso oft auf dem ersten, wie auf dem zweiten Tone ruht, dafs mithin das Zeitmafs der Herztöne an der Spitze ebenso oft nach Art des Jambus, wie nach Art des Trochäus gehört wird. Anders gestaltet sich dagegen das Verhältnifs an der Herzbasis. Bei dem oben angegebenen Verfahren prävalirte nämlich hier unter

*) l. c. pag. 69.

denselben 50 Fällen der erste Ton nur 4 mal entschieden und dreimal unbedeutend über den zweiten, der zweite dagegen prävalirte 41 mal entschieden und 2 mal nur unbedeutend über den ersten, im Ganzen also 43 mal. Nie hörten wir dagegen an der Herzbasis beide Töne gleich stark, was vielleicht nur in zufälligen Verhältnissen seinen Grund hatte. Noch weiter nach oben prävalirte, nur mit Ausnahme von einem Fall, stets der zweite Ton über den ersten. Wenn daher Scoda sagt, dafs im Allgemeinen die Herztöne an der Herzspitze den Character des Trochäus, an der Herzbasis den Character des Jambus tragen, so kann ich mich nur mit der zweiten Proposition dieses Satzes einverstanden erklären.

§. 5.

Von dem Verhalten der Herztöne an dem Sternum und an den 5 beiderseitigen Rippeninterstitien am Rande desselben.

An welchem Theile des Sternums werden die Herztöne in ihrer gröfsten Intensität gehört? Ist die Stärke derselben an den vorderen Enden der beiderseitigen Rippeninterstitien gleich oder ungleich? Prävaliren sie am Sternum oder an den entsprechenden Rippeninterstitien?

Es sind diefs Fragen, deren Wichtigkeit jedem einleuchten wird, wenn er sich erinnert, welches Gewicht in manchen Krankheitszuständen des Herzens auf eine Abweichung der normalen Stärkeverhältnisse der Herztöne gelegt wird, denn die richtige Beurtheilung einer Verstärkung oder Verschwächung der Herztöne an einer oder der anderen dieser Regionen setzt natürlich eine gewisse Vertrautheit mit den normalen Verhältnissen der Stärke der Töne voraus.

Die Beantwortung der aufgeworfenen Fragen ergiebt sich zum grofsen Theil schon aus dem bisher Gesagten. Wegen des besseren Ueberblickes wollen wir indefs diese Verhältnisse noch einmal hier im Zusammenhange darlegen.

Die zu diesem Zweck nöthigen Untersuchungen wurden in der Art angestellt, dafs wir mit dem schon erwähnten Stethoscop ohne Trichter von den linken Interstitien aus nach aufwärts auscultirten und dabei in's Auge fafsten, ob in den nächst höher gelegenen Interstitien die Töne an Intensität zu- oder abnahmen *). Es ergab sich hierbei als ganz constantes Verhalten, dafs der *erste Ton* im 5. und 4. Interstitium keine deutliche Stärkeverschiedenheit gewahren liefs und von da nach oben an Intensität abnahm. In dem ersten Interstitium war derselbe constant am schwächsten. Niemals war die Abnahme desselben nach oben eine sprungweise, vielmehr war die Stärkeabnahme desselben in anstofsenden Interstitien oft eine so geringfügige, dafs die Stärkeverschiedenheiten erst bei der Vergleichung des zweit- oder drittfolgenden Interstitiums mit dem zuerst untersuchten recht sinnenfällig wurde. Unter 50 Fällen war der systolische Ton im ersten Interstitium sowohl bei der Inspiration, als bei der Exspiration, 26 Mal deutlich und 15 Mal nur schwach und undeutlich hörbar. In 5 Fällen wurde derselbe nur beim Exspirium vernommen. Es erklärt sich dieser letztere Umstand, wenn man bedenkt, dafs das Athmungsgeräusch bei der Inspiration viel intensiver ist wie bei der Exspiration, dadurch also leichter bei der Inspiration ein sehr schwacher systolischer Ton verdeckt werden kann. In 4 Fällen endlich wurde derselbe im ersten linken Interstitium gar nicht mehr wahrgenommen.

Etwas anders gestaltete es sich mit dem *diastolischen Ton.* Schon oben erwähnte ich, dafs derselbe meist im

---

*) Um eine ganz sichere Controle für die Richtigkeit meiner Beobachtungen zu haben, bezeichnete ich zuweilen dem Untersuchten 2 Interstitien und autorisirte denselben, das Stethoscop, während ich die Augen verschlofs, entweder auf das eine oder das andere zu appliciren und konnte nun bei unzureichender Sicherheit meiner Beobachtung für die Richtigkeit meiner Untersuchung eine gewisse Garantie schaffen.

3. und 4., oder selbst im 5. linken Interstitium und an dem anstofsenden Sternaltheil am stärksten gehört werde. War derselbe auf der Höhe des 3. und 4. linken Rippeninterstitiums am stärksten, so nahm er von da nach abwärts, wenn auch meist nur unbedeutend an Intensität ab. Ebenso fand sich in der Regel eine Abnahme seiner Intensität von der Basis an nach aufwärts.

Was nun das Ergebnifs der gleichen Untersuchung der Herztöne in den rechten Interstitien anlangt, so finden wir, dafs auch hier der systolische Ton im 5. und 4. keinen deutlichen Unterschied in seiner Stärke zeigt und vom 4. Interstitium an nach aufwärts an Intensität abnimmt. Unter 50 Fällen wurde derselbe im ersten rechten Intercostalraum sowohl bei der Inspiration, wie bei der Exspiration 26 Mal deutlich und 11 Mal nur undeutlich wahrgenommen. In 6 Fällen wurde er blofs beim Exspirium und in 7 Fällen gar nicht mehr gehört. Bei 4 der letztgenannten Fälle wurde er sogar schon nicht mehr im 2. Interstitium und in einem derselben nicht einmal mehr im 3. Interstitium gehört.

Andere Verhältnisse finden wir bei dem diastolischen Ton in den 4 oberen Rippeninterstitien, während auch dieser im 5. und 4. Interstitium keinen Unterschied in seiner Intensität zeigt. Unter obigen 50 Fällen nahm dieser bei 17 derselben vom 4. Intercostalraum an nach aufwärts bis zum ersten an Intensität zu. Es läfst sich dieses Verhalten aus dem bekannten, etwas schief nach rechts aufsteigenden Verlauf der Aorta ascendens erklären. In andern 17 Fällen fanden wir denselben von gleicher Intensität in den vorderen Enden sämmtlicher 4 oberen rechten Rippeninterstitien. 12 Mal aber fanden wir ein geradezu entgegengesetztes Verhalten, es nahm nämlich der 2. Ton vom 4. Interstitium an nach aufwärts bis zum ersten Interstitium an Intensität ab. In 4 Fällen endlich fanden wir den zweiten Ton in den 3 oberen Interstitien von gleicher Stärke, im

4. hingegen merkbar schwächer. Es ergiebt sich hieraus, dafs in ungefähr einem Drittel der Fälle die Intensität des 2. Tons vom 4. bis zum ersten Interstitium zunahm, dafs in einem anderen Drittel der 2. Ton in sämmtlichen 4 oberen Interstitien eine gleiche Intensität hatte, dafs in etwas mehr wie einem Fünftel der Fälle die Intensität des 2. Tons vom 4. Interstitium an aufwärts bis zum ersten eine Abnahme erlitt, und dafs nur in einer geringen Zahl von Fällen der 2. Ton in den 3 oberen Interstitien eine gleiche Intensität hatte, im 4. aber merkbar schwächer war. Möglicherweise erklären sich diese Differenzen aus leichten individuellen Verschiedenheiten in der Lage der Aorta.

Wir wenden uns zur Beleuchtung der weiteren Frage: verhalten sich die beiden Herztöne an den entsprechenden Punkten der rechts- und linksseitigen Rippeninterstitien vollkommen gleich, oder bieten dieselben gewisse Differenzen auf beiden Seiten dar? Wiewohl auf dieses Verhältnifs schon in einigen früheren Erörterungen (vgl. S. 14) hingewiesen wurde, so erheischt doch die praktische Wichtigkeit dieses Gegenstandes eine recht sorgsame Darlegung.

In den oft erwähnten 50 Fällen, welche den Gegenstand meiner Untersuchungen bildeten, fand ich beide Töne *im 4. rechten Interstitium* fast constant schwächer, wie im 4. linken, nur dreimal konnte ich keinen Unterschied in der Intensität des ersten und viermal keinen Unterschied in der Intensität des 2. Tones auf beiden Seiten finden; 29 Mal waren sie links ganz entschieden stärker, in den anderen Fällen war die Prävalenz der Töne links unbedeutender. *Im 3. Interstitium* zeigten die Herztöne ebenfalls eine vorwaltende Stärke auf der linken Seite. Es mufs jedoch hinzugefügt werden, dafs sich in 9 Fällen in der Intensität des ersten, und in 11 Fällen in der Intensität des 2. Tons kein deutlicher Unterschied auf beiden Seiten nachweisen liefs. Einmal wurde der erste Ton im

dritten rechten Interstitium gar nicht gehört. *Im 2. Interstitium* fand ich links den *ersten Ton* 7 Mal entschieden, 6 Mal mäfsig, 6 Mal unbedeutend und 8 Mal kaum merklich stärker wie rechts, in 19 Fällen fand sich in der Intensität desselben rechts und links kein Unterschied; 4 Mal endlich wurde derselbe rechts gar nicht mehr wahrgenommen. Den *zweiten Ton* fand ich im zweiten linken Interstitium 6 Mal entschieden, 5 Mal mäfsig, 6 Mal unbedeutend und 13 Mal kaum merklich stärker wie im zweiten rechten Interstitium. In 17 Fällen fand sich rechts und links kein Unterschied. Endlich war er rechts 2 Mal deutlich und einmal kaum merklich stärker wie links. *Im ersten linken Interstitium* war der *erste Ton* einmal entschieden, 5 Mal unbedeutend und 4 Mal kaum merklich stärker wie im ersten rechten Interstitium, in 32 Fällen existirte rechts und links kein bestimmt nachweisbarer Unterschied, einmal war er rechts unbedeutend stärker, 7 Mal wurde er rechts und 4 Mal auch links gar nicht mehr gehört. Der *zweite Ton* war im ersten linken Interstitium 5 Mal unbedeutend und 3 Mal kaum merklich stärker wie im ersten rechten; in 28 Fällen fand sich rechts und links kein deutlicher Unterschied. Endlich war er im ersten rechten Interstitium 7 Mal entschieden und 7 Mal kaum merklich stärker wie im ersten linken Interstitium.

Aus der obigen Schilderung des beiderseitigen Verhaltens der Herztöne ergiebt sich somit, dafs die deutlichsten und constantesten Stärkedifferenzen in den mittleren Rippeninterstitien, besonders im 5. und 4. und selbst noch im 3. Interstitium wahrgenommen werden. Eine mäfsige Prävalenz des 2. Herztons in den oben genannten linksseitigen Interstitien darf daher ja nicht, wie von minder Geübten so häufig geschieht, für abnorme Accentuirung des 2. Pulmonaltons angesprochen werden, was vielmehr erst dann erlaubt ist, wenn das Mifsverhältnifs in der bei-

derseitigen Stärke des 2. Tones einen höheren Grad erreicht.

Bezüglich der localen Eigenthümlichkeiten der Herztöne am Brustbein können wir uns kurz fassen. Es ist hier zunächst zu erwähnen, dafs beide Töne am Proc. xiphoideus constant schwächer gehört wurden, wie am unteren Ende des Brustbeinkörpers, wie man fast voraus sieht, wenn man erwägt, dafs dem Schwertfortsatze der linke Leberlappen untergelagert ist. Am Brustbeine selbst verhalten sich die Herztöne im Allgemeinen ganz ähnlich, wie an den anstofsenden Theilen der linken Rippeninterstitien. Es fanden sich allerdings einige Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel, es wurde dieser aber schon in den Paragraphen gedacht, wo von der absoluten Stärke der Herztöne und der Spaltung des 2. Tones die Rede war.

§. 6.

Verhalten der Herztöne in den beiden Unterschlüsselbeingegenden.

Es hat dieser Punkt in so weit eine gewisse praktische Wichtigkeit, als von vielen Seiten die Ansicht ausgesprochen wurde, man höre bei Tuberculose, wenn dieselbe bis zur vollständigen Infiltration einer Lungenspitze gediehen sei, auf dieser letzteren Seite die Herztöne stärker und deutlicher, als an den entsprechenden Punkten der noch nicht infiltrirten Lunge. Fournet*) bemerkt hierzu, dafs bei der Schätzung dieses letzteren Zeichens nicht zu übersehen sei, dafs die Herztöne im normalen Zustande unter dem linken Schlüsselbein lauter seien, als unter dem rechten.

---

*) Recherches cliniques sur l'auscultation. 1839.

Bei meinen Untersuchungen *) richtete ich in 39 Fällen meine Aufmerksamkeit auf diesen Punkt und kam dabei zu folgenden Resultaten: Unter jenen Fällen waren bei 16 derselben beide Herztöne in der Mitte unter den Schlüsselbeinen hörbar, ohne dafs sich jedoch ein deutlicher Unterschied in der Intensität derselben auf beiden Seiten auffinden liefs; bei drei Individuen waren beide Töne linkerseits und bei einem beide Töne rechterseits etwas stärker; in 9 Fällen war der erste Ton rechts und links von gleicher Intensität, der zweite Ton aber in 5 derselben linkerseits, in 4 rechterseits von gröfserer Intensität; in 4 Fällen wurde der erste Ton links noch beim Exspirium, rechts gar nicht mehr gehört, in der Intensität des zweiten Tones fand sich in 3 derselben beiderseits kein Unterschied, einmal war er rechts stärker. Endlich wurde in 6 Fällen der erste Ton weder rechts noch links gehört, der zweite war in 4 derselben beiderseits von gleicher Intensität, in den beiden anderen linkerseits stärker, wie rechterseits.

Wir ersehen aus diesen Angaben, dafs sich in der Regel in der Intensität des ersten Tones beiderseits kein deutlicher Unterschied auffinden läfst, dafs er jedoch in einigen Fällen linkerseits eine gröfsere Stärke hatte, wie rechterseits, während er rechterseits nur einmal stärker, wie linkerseits gehört wurde. Ferner sehen wir aus denselben, dafs der 2. Ton ebenfalls in der Mehrzahl der Fälle beiderseits eine gleiche Stärke besitzt, dafs er jedoch in einer gröfseren Zahl von Fällen, nämlich in 10, linkerseits, und in einer geringeren Zahl, nämlich in 6, rechterseits am stärksten gehört wurde. Letzterer Umstand, dafs der

---

*) Bei diesen Untersuchungen bediente ich mich des grofsen Trichters des Stethoscops, da mit dem kleineren Trichter die Töne nur sehr schwach gehört wurden. Ich zog aber das Stethoscop dem blofsen Ohre vor, weil man mittelst des letzteren nicht wohl im Stande ist, identische Puncte auf beiden Seiten mit Sicherheit zu treffen.

2. Ton häufiger unter dem linken Schlüsselbein stärker erscheint, wie unter dem rechten, scheint mit dem im Widerspruch zu stehen, was bezüglich der Stärkeverschiedenheiten des 2. Tones an den vorderen Enden der beiderseitigen oberen Rippeninterstitien gesagt wurde (vergl. S. 29). Es erklärt sich jedoch dieser scheinbare Widerspruch, wenn man bedenkt, dafs die rechte Lunge voluminöser ist, wie die linke, die erstere daher den Schall mehr abschwächt, wie die linke.

Aus diesen Angaben ergiebt sich ferner, dafs wir uns mit der oben citirten Behauptung Fournet's nicht ganz einverstanden erklären können.

§. 7.

Ausbreitung der Herztöne.

Die Angaben der Autoren stimmen rücksichtlich dieses Punktes im Wesentlichen darin überein, dafs man bei verschiedenen Individuen bedeutende Differenzen in der Ausbreitung der Herztöne finde. So sagt Scoda*): „Man kann sie (nämlich die Herztöne) in einem Fall kaum in der Herzgegend vernehmen, indefs sie in einem anderen fast an der ganzen vorderen Fläche des Thorax gehört werden, und selbst bis auf den Rücken sich erstrecken; bei manchen Menschen hört man diese Töne besonders deutlich an der Stelle des Thorax, gegen welche das Herz anschlägt, indefs bei anderen diese Stelle nur undeutliche Töne giebt, welche dagegen viel deutlicher über der Pulmonalarterie und Aorta sich vernehmen lassen". Aehnlich äufsert sich Bamberger*): „Bei den meisten Menschen hört man die Herztöne nur in der nächsten Umgebung der Präcordialgegend, an den übrigen Stellen der Brust

---

*) l. c. pag. 174.
**) l. c. pag. 71.

werden sie gewöhnlich durch das Athmungsgeräusch ganz oder fast ganz gedeckt. Bei Kindern, Frauen, Menschen mit engem, wenig musculösem Thorax hört man dagegen oft die Herztöne sowohl an der ganzen hinteren als vorderen Fläche des Brustkorbes verbreitet, bei Aufregung der Herzthätigkeit, bei Herzhypertrophien ist oft dasselbe der Fall".

Wir selbst fanden bei unseren Untersuchungen Folgendes : Fast constant hörten wir beide Töne, wenn wir das blofse Ohr auflegten, an der ganzen vorderen und seitlichen Fläche des Brustkorbes. Ihre Intensität nahm dabei continuirlich ab, je weiter man sich von der Präcordialgegend und den grofsen Gefäfsen, der Aorta und der Lungenarterie entfernte. Dafs sich in der Mitte unter den Schlüsselbeinen beider Seiten meist kein deutlich nachweisbarer Unterschied in ihrer Intensität fand, sahen wir im vorigen Paragraphen. Wie erwähnt beziehen sich die in demselben gemachten Angaben auf Auscultation mit dem Stethoscop. Bei Anlegung des Ohres selbst vernahmen wir fast in allen Fällen den ersten Ton, der, wie wir sahen, bei der mittelbaren Auscultation öfter nicht wahrgenommen wurde. In der unteren Hälfte der Brust waren sie dagegen stets an der rechten Seite weit schwächer, wie an der entsprechenden Stelle der linken.

Wie bemerkt hörte man die Töne auch fast constant an den beiden seitlichen Regionen des Thorax. In einer kleineren Anzahl von Fällen achtete ich auf das gegenseitige Stärkeverhältnifs der Töne in den Axillargegenden und beobachtete constant eine Prävalenz der Töne der linken Axillargegend vor jenen der rechten.

An der hinteren Fläche des Thorax waren stets die Töne, wo sie überhaupt gehört wurden, constant weit schwächer, als vorn und seitlich, ja häufig wurden sie erst wahrnehmbar, wenn man, indem man den Athem anhalten

liefs, die störenden Respirationsgeräusche beseitigte, oder wenn man, indem man den Untersuchten einer körperlichen Anstrengung unterwarf, die Herzthätigkeit verstärkte. Zunächst sei erwähnt, dafs fast in allen Fällen die Töne an der linken hinteren Seite stärker gehört wurden, wie an den entsprechenden Stellen rechts, sodann, dafs meist beide Töne etwa in der Mitte der linken Zwischenschulterblattgegend am stärksten vernommen wurden. Mitunter waren sie hingegen weiter aufwärts am deutlichsten und nahmen nach der Mitte hin an Stärke ab. Weit häufiger jedoch fand sich das erstere Verhalten und namentlich nahm der erste Ton nach oben hin an Intensität ab, oder verschwand selbst ganz. Ueberhaupt wird hinten in der Regel der erste Ton undeutlicher, wie der zweite gehört, da er an und für sich dumpfer ist, wie der zweite. Ebenso wie nach oben nahmen die Töne nach abwärts meist an Intensität ab, oder verschwanden selbst gänzlich. In einer kleineren Anzahl von Fällen beobachteten wir, dafs hinten oben beide Töne deutlich waren, in der Mitte schwächer wurden, dafs man hingegen unten den zweiten Ton wieder auffallend deutlich vernahm. Diese letztere Vertheilungsweise der Herztöne fand sich dann in ganz gleicher Weise an der linken und rechten hinteren Thoraxfläche, nur mit dem Unterschiede, dafs die Herztöne an sämmtlichen Regionen der rechten Thoraxhälfte meist merklich schwächer erschienen, als an den entsprechenden Puncten der linken.

Sehr oft gehörte eine angestrengte Aufmerksamkeit dazu, um die Herztöne an der hinteren Thoraxfläche überhaupt nur wahrzunehmen. Mitunter waren dieselben bei grofser Aufmerksamkeit linkerseits noch hörbar, während sie rechts vermifst wurden, manchmal entgingen sie auch linkerseits der Wahrnehmung. Unter 50 Fällen wurden dieselben 8mal, an keiner Stelle der hinteren Brustfläche vernommen.

Eine Bekräftigung des hier Gesagten ergiebt sich aus der unten beigefügten Note *).

---

*) *Unter 5 Fällen von 6—10 Jahren* hörte man zweimal beide Töne an der ganzen hinteren Thoraxfläche, in der Mitte der linken Zwischenschulterblattgegend waren beide Töne am deutlichsten, und nahmen von da nach aufwärts und abwärts an Intensität ab. Dasselbe Verhältnifs fand sich rechts, nur mit dem Unterschied, dafs die Töne an sämmtlichen Regionen schwächer erschienen, wie an den entsprechenden Punkten der linken Thoraxhälfte. In den andern 3 Fällen fand ich linkerseits dasselbe Verhalten; rechts hingegen hörte man in einem derselben die Töne nur in der Mitte der linken Zwischenschulterblattgegend und nur beim Exspirium. In diesem Falle wurden die Töne auch links nur undeutlich gehört. In den andern beiden Fällen hörte man die Töne rechts nur in der obern Hälfte der rechten hinteren Thoraxfläche, in der unteren gar nicht.

Unter 13 Fällen von 10—20 Jahren hörte man bei einem sehr corpulenten weiblichen Individuum an der ganzen hinteren Thoraxfläche nirgends einen Ton. Bei einem andern wurde blofs der zweite Ton, jedoch in ziemlicher Ausbreitung vernommen. In 2 Fällen hörte man in der Mitte der linken Zwischenschulterblattgegend beide Töne, dieselben verschwanden nach aufwärts und abwärts; an der rechten hinteren Thoraxfläche wurde in diesen Fällen nirgends ein Ton vernommen. In andern 5 Fällen fand sich linkerseits dasselbe Verhalten, wie in den eben erwähnten beiden; an der rechten hinteren Thoraxhälfte waren die Töne in diesen Fällen in der oberen Hälfte zu hören, jedoch so undeutlich, dafs man sie mehr errathen mufste. 2mal wurden an der linken hinteren Thoraxhälfte ebenfalls beide Töne deutlich vernommen, in der Mitte undeutlicher, und in der unteren Region hörte man wiederum den diastolischen Ton auffallend deutlich. Rechterseits fand man dasselbe Verhalten, nur mit dem Unterschiede, dafs die Töne an der rechten hinteren Thoraxhälfte überall schwächer gehört wurden, wie an den entsprechenden Punkten der linken. Bei einem Individuum endlich wurden beide Töne an der ganzen hinteren Thoraxfläche vernommen, und zwar waren sie in der Mitte der linken Zwischenschulterblattgegend am deutlichsten und nahmen von da an in der angegebenen Weise ab. Dasselbe Verhalten fand sich rechterseits, nur dafs sie hier schwächer gehört wurden, wie an den entsprechenden Punkten der linken hinteren Thoraxhälfte.

Unter 21 Fällen von 20—30 Jahren hörte man bei 5 an keiner Stelle der hinteren Thoraxfläche die Herztöne. Bei einem Individuum,

§. 8.

Von dem Einflufs der tiefen Inspiration auf die Stärke der Herztöne.

Aehnliche Verhältnisse, wie bei dem Emphysem (vgl. S. 19), können wir herbeiführen, wenn wir tief inspiriren

---

bei welchem der erste Ton eine geringe, der zweite eine bedeutende absolute Stärke hatte, hörte man den ersten Ton an der hinteren Thoraxfläche nirgends, den zweiten hingegen an der ganzen hinteren Thoraxfläche. In drei Fällen wurden links in der Mitte beide Töne schwach wahrgenommen und wurden weiter aufwärts undeutlich, während man an der linken unteren und ganzen rechten hinteren Thoraxfläche nirgends einen Ton vernahm. 5mal hörte man beide Töne an der linken hinteren Thoraxhälfte in der Mitte und von da an nach aufwärts deutlich, während sie nach unten undeutlich wurden und an der rechten hinteren Thoraxfläche nur in der oberen Region derselben zur Wahrnehmung kamen. In 7 anderen Fällen fand man die Herztöne entweder in der oberen Region der linken hinteren Brustfläche am deutlichsten und von da an nach der Mitte zu an Intensität abnehmend, oder bei anderen derselben in der Mitte der linken Zwischenschulterblattgegend am deutlichsten und von da an nach aufwärts an Intensität abnehmend. Rechterseits fand man in diesen Fällen ganz dasselbe Verhalten, nur mit dem Unterschied, dafs sie hier fast immer schwächer waren, wie an den entsprechenden Punkten der linken hinteren Thoraxfläche. Beiderseits aber hörte man in der unteren Region der hinteren Brustfläche den 2. Ton wieder auffallend deutlich, jedoch besafs derselbe auch hier links eine gröfsere Intensität, wie rechts.

Unter 7 Individuen von 30—40 Jahren hörte man bei einem Individuum an der ganzen hinteren Thoraxfläche nirgends einen Ton. Bei 2 anderen vernahm man blofs an der beiderseitigen hinteren und unteren Region den 2. Ton. Bei einem 4. Individuum hörte man links etwa in der Mitte der Zwischenschulterblattgegend beide Töne und sie wurden von hier aus nach aufwärts und abwärts undeutlich, während man an der ganzen rechten hinteren Brustfläche nirgends einen Ton vernahm. 2mal hörte man etwa in der Mitte der hinteren Thoraxfläche beide Töne deutlich, nach aufwärts wurde der erste Ton undeutlich, an der unteren linken Brustfläche wurde der zweite allein gehört. Rechterseits fand man dasselbe Verhalten, nur waren die Töne schwächer wie an den entsprechenden Puncten linkerseits. Bei einem Indi-

und dann den Athem anhalten lassen, da bei der Inspiration bekanntlich alle Lungenbläschen gleichmäfsig ausgedehnt werden, und indem bei derselben zugleich eine Verschiebung der Lungen stattfindet.

Unsere auf diesen Umstand Bezug habenden Versuche stellten wir folgendermafsen an: Wir setzten zunächst das Hörrohr auf die linke Brustwarze und auscultirten bei gewöhnlicher Respiration. Darauf liefsen wir das untersuchte Individuum eine möglichst tiefe Inspiration machen und den Athem anhalten. Dieses Verfahren wiederholten wir, indem wir das Stethoscop auf die Herzspitze und sodann auf das Sternum aufsetzten. Wir fanden hierbei, dafs während der tiefen Inspiration die Herzbewegungen rascher wurden, die Töne in kürzeren Intervallen aufeinander folgten und schwächer wurden. Liefsen wir dann nach der tieferen Inspiration den Athem anhalten, so wurden die Herzbewegungen langsamer und die Töne schwach.

Der Einflufs, welchen die tiefe Inspiration auf die Verminderung der Herztöne äufserte, war um so deutlicher,

---

viduum endlich hörte man beide Töne oben deutlich, in der Mitte schwächer und an der unteren Thoraxfläche nur den zweiten, jedoch auffallend deutlich. Es fand sich in diesem Falle rechterseits und linkerseits ganz dasselbe Verhalten, nur waren die Töne rechts etwas, wenn auch nur unbedeutend, schwächer.

Unter 3 Fällen von 40—50 Jahren hörte man in einem derselben an der ganzen hinteren Thoraxfläche keinen Ton, in den beiden anderen Fällen fand man an der hinteren Thoraxfläche linkerseits das gewöhnliche Verhalten, hingegen wurde an der ganzen rechten hinteren Thoraxhälfte kein Ton vernommen.

Bei einem weiblichen Individuum über 50 Jahre hörte man links in der Mitte der Zwischenschulterblattgegend beide Töne deutlich, nach aufwärts wurden sie von da an schwächer, blieben aber beide hörbar, während an der unteren hinteren linken Brustfläche blofs der zweite Ton wahrgenommen wurde. Rechterseits fand sich dasselbe Verhalten, nur mit dem Unterschied, dafs sie hier schwächer gehört wurden, wie an den entsprechenden Puncten linkerseits.

je entfernter man das Stethoscop von der Mittellinie des Körpers, z. B. in der Brustwarzengegend aufsetzte, und wurde bis zur Unmerklichkeit undeutlich, wenn man nahe an der Mittellinie oder am Sternum selbst auscultirte. Doch war auch hier, namentlich bei kräftigen Männern, welche sehr tiefe Inspirationen machten, ein geringer Einflufs auf die Stärke der Herztöne nicht selten merklich.

Die Erklärung der Stärkeverschiedenheiten der Herztöne während tiefer In- oder Exspiration ist bekanntermafsen in dem Umstande zu suchen, dafs die Vollständigkeit der Ueberdeckung des Herzens durch die Lungen und die Dicke der überdeckenden Lungenschichte während der beiden Respirationsacte eine sehr ungleiche ist. In der Brustwarzengegend erfährt die Stärke der Herztöne auf der Höhe eines tiefen In- oder Exspiriums eine so bedeutende Abänderung, dafs diesem Umstande in manchen Fällen wohl eine diagnostische Bedeutung abgewonnen werden könnte, wo es nämlich gilt, die Ausdehnungsfähigkeit oder Verschieblichkeit der das Herz umgränzenden Lungenpartieen festzustellen. Freilich dürfte diese Bestimmung durch die Resultate der Percussion auf eine sicherere Weise zu erzielen sein.

